Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

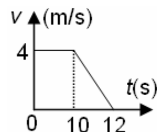
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECANICĂ — Varianta 4

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. În graficul alăturat este reprezentată dependența de timp a vitezei unui biciclist. Distanța parcursă de biciclist din momentul $t_0 = 0$ s până în momentul opririi este egală cu:



a. 40 m **b.** 44 m **c.** 50 m **d.** 55 m **(3p)**

2. Un mobil care se deplasează rectiliniu parcurge distanțe egale în intervale de timp egale dacă:
a. vectorul viteză este constant şi valoarea accelerației este nulă;
b. vectorul viteză este variabil şi valoarea accelerației este constantă;
c. vectorul viteză este variabil şi valoarea accelerației este nulă;
d. vectorul viteză şi valoarea accelerației sunt constante şi nenule. **(3p)**

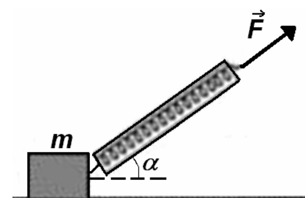
3. Într-un sistem mecanic izolat în care acționează numai forțe conservative, legea conservării energiei mecanice se exprimă prin relația:
a. $\Delta E_c = -L$ **b.** $\Delta E_c - \Delta E_p = L$ **c.** $\Delta E_c + \Delta E_p = 0$ **d.** $\Delta E_c = \Delta E_p$ **(3p)**

4. Simbolurile mărimilor fizice şi ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimată prin relația $\sqrt{2gh}$ este:
a. $\text{m}^2 \cdot \text{s}$ **b.** $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ **c.** $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ **d.** $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ **(3p)**

5. Un fir inextensibil şi de masă neglijabilă rezistă până la o tensiune maximă de 90 N. Un corp de masă m este ridicat pe verticală cu accelerația de $2\ \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ prin intermediul firului. Valoarea maximă a masei m este:
a. 10,5 kg **b.** 9 kg **c.** 7,5 kg **d.** 5 kg **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

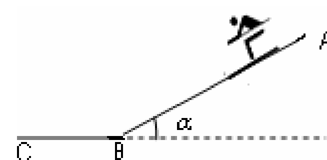
Un corp de masă $m = 0{,}5$ kg se poate deplasa cu frecare pe o suprafață orizontală, sub acțiunea unei forțe orientate sub unghiul $\alpha = 45°$ față de orizontală. Forța este lent crescătoare şi se aplică, prin intermediul unui dinamometru de masă neglijabilă, ca în figura alăturată. Când dinamometrul indică forța $F = F_1 = 1{,}41(\cong \sqrt{2})$ N corpul se deplasează uniform, iar când dinamometrul indică forța $F = F_2 = 1{,}7(\cong 1{,}2\sqrt{2})$ N corpul se deplasează cu accelerația a. Determinați:



a. raportul dintre alungirea resortului dinamometrului în cazul mişcării sub acțiunea forței $\vec{F}_2$ şi alungirea resortului în cazul mişcării sub acțiunea forței $\vec{F}_1$;
b. coeficientul de frecare la aluncare dintre corp şi suprafața orizontală;
c. valoarea accelerației a;
d. valoarea minimă a forței $F = F_3$ indicate de dinamometru în cazul în care corpul nu mai apasă pe suprafață.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O pistă de schi, reprezentată în figura alăturată, se compune dintr-o pantă AB continuată cu o porțiune orizontală BC. Un schior, a cărui masă totală este $m = 70$ kg, coboară, fără viteză inițială, din vârful A al pantei. Panta AB are lungimea $\ell = 100$m şi formează cu orizontala unghiul α $(\sin\alpha = 0{,}6)$. Din punctul B, situat la baza pantei, schiorul îşi continuă mişcarea pe porțiunea orizontală oprindu-se într-un punct C situat la distanța $BC = d = 80$ m de baza pantei. Coeficientul de frecare la alunecare are aceeaşi valoare pe pantă şi pe porțiunea orizontală. Energia potențială gravitațională se consideră nulă la baza pantei. Se neglijează forța de rezistență din partea aerului şi se consideră că mărimea vitezei schiorului nu se modifică la trecerea pe porțiunea orizontală. Determinați:



a. energia mecanică a schiorului în vârful A al pantei;
b. coeficientul de frecare la alunecare dintre schior şi pistă;
c. valoarea vitezei schiorului la baza pantei;
d. puterea dezvoltată de motorul unui teleschi pentru a deplasa schiorul pe pistă, cu viteză constantă, din C în A, într-un interval de timp $\Delta t = 3$min. Se consideră că forța de tracțiune care acționează asupra schiorului este paralelă permanent cu direcția deplasării schiorului.

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ — Varianta 4

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\,\text{mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8{,}31\dfrac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

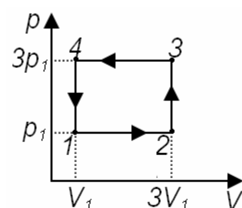
1. Într-o comprimare adiabatică a unei cantități de gaz ideal, acesta:
a. primeşte lucru mecanic şi temperatura gazului scade
b. cedează lucru mecanic şi temperatura gazului creşte
c. primeşte lucru mecanic şi temperatura gazului creşte
d. primeşte lucru mecanic şi temperatura gazului rămâne constantă **(3p)**

2. Simbolurile unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. a energiei interne a gazului ideal este:
a. W **b.** $\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$ **c.** $\text{J} \cdot \text{K}$ **d.** J **(3p)**

3. Numărul de molecule conținute în 180 ml de apă $\left(\mu_{apa} = 18\,\text{g/mol},\ \rho_{apa} = 10^3\,\text{kg/m}^3\right)$ este egal cu:
a. $6{,}02 \cdot 10^{22}$ **b.** $6{,}02 \cdot 10^{23}$ **c.** $6{,}02 \cdot 10^{24}$ **d.** $6{,}02 \cdot 10^{25}$ **(3p)**

4. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, căldura specifică la volum constant a gazului ideal poate fi scrisă sub forma:
a. $C_V \cdot \mu^{-1}$ **b.** $C_V \cdot \mu$ **c.** $C_V \cdot \nu^{-1}$ **d.** $C_V \cdot \nu$ **(3p)**

5. O cantitate de gaz ideal evoluează după procesul ciclic $1-2-3-4-1$ reprezentat în coordonate $p-V$ în figura alăturată. Relația corectă dintre energiile interne ale gazului corespunzătoare stărilor prin care trece, este:



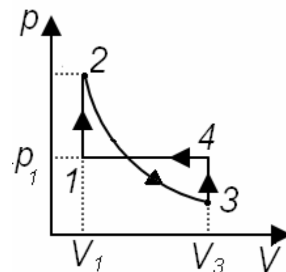
a. $U_1 = U_4$
b. $U_2 = U_4$
c. $U_1 = U_2$
d. $U_3 = U_2$ **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

O masă $m_1 = 8$ g de heliu, având masa molară $\mu_{He} = 4 \cdot 10^{-3}\ \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$, se află la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa şi temperatura $T_1 = 400$ K. Heliul, asimilat unui gaz ideal, este răcit la volum constant astfel încât presiunea lui scade de n ori. Gazul este supus apoi unui proces în care volumul său creşte de n ori la presiune constantă. Lucrul mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în cele două transformări este $L = 4986$ J.
Determinați:
a. masa unei molecule de heliu;
b. volumul ocupat de heliu în starea inițială;
c. temperatura heliului la finalul răcirii la volum constant;
d. densitatea heliului la finalul destinderii la presiune constantă.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un mol de gaz ideal monoatomic, având căldura molară izocoră $C_V = 1{,}5R$, evoluează după procesul 1-2-3-4-1, reprezentat în sistemul de coordonate $p-V$ în graficul alăturat. Lucrul mecanic schimbat de gaz pe parcursul acestui proces este nul. În procesul 2-3 temperatura este constantă, iar $V_3 = e^2 V_1$ ($e^2 \cong 7{,}4$, e fiind baza logaritmului natural). Temperatura în starea de echilibru termodinamic 1 este $T_1 = 300$ K.



a. Reprezentați transformarea ciclică în sistemul de coordonate *V-T*.
b. Calculați valoarea căldurii schimbate de gaz cu exteriorul pe parcursul unui ciclu.
c. Determinați valoarea temperaturii gazului în starea 2.
d. Calculați variația energiei interne în procesul 1-2.

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU — Varianta 4

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Într-un circuit electric simplu tensiunea la bornele sursei este egală cu tensiunea la bornele consumatorului dacă:
a. rezistența internă a sursei este neglijabilă;
b. rezistența consumatorului este egală cu rezistența internă a sursei;
c. rezistența consumatorului este neglijabilă;
d. rezistența electrică a firelor de legătură este neglijabilă. **(3p)**

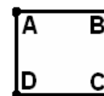
2. Ştiind că simbolurile mărimilor fizice sunt cele utilizate în manualele de fizică, dependența de temperatură a rezistivității unui conductor metalic are expresia:

a. $\rho = \rho_0 \cdot \alpha \cdot t$ **b.** $\rho = \rho_0(1 - \alpha \cdot t)$ **c.** $\rho = \rho_0(1 + \alpha \cdot t)$ **d.** $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha \cdot t}$ **(3p)**

3. Simbolurile mărimilor fizice şi ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură S.I a mărimii fizice exprimate prin raportul $\frac{P}{U}$ este:

a. Ω **b.** A **c.** J **d.** C **(3p)**

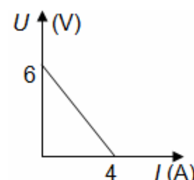
4. Dintr-un fir metalic de rezistență electrică R se confecționează un pătrat ABCD ca în figura alăturată. Rezistența electrică a conductorului de formă pătrată, măsurată între punctele A şi D, este:



a. $\frac{3R}{16}$ **b.** $\frac{5R}{16}$ **c.** $\frac{3R}{4}$ **d.** $\frac{R}{4}$ **(3p)**

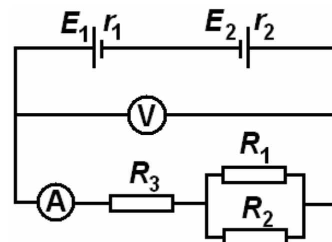
5. În graficul din figura alăturată este reprezentată dependența tensiunii electrice la bornele unei surse în funcție de intensitatea curentului prin aceasta. Valoarea rezistenței interne a sursei este:

a. 0,5 Ω **b.** 1 Ω **c.** 1,5 Ω **d.** 2 Ω **(3p)**



II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

În circuitul din figura alăturată se cunosc: tensiunile electromotoare ale surselor $E_1 = 8\ \text{V}$, $E_2 = 2\ \text{V}$, valorile rezistențelor electrice ale rezistorilor $R_1 = 3\ \Omega$ şi $R_2 = 6\ \Omega$. Ampermetrul ideal ($R_A \cong 0$) indică $I = 1{,}2\ \text{A}$, iar voltmetrul ideal ($R_V \to \infty$) indică $U = 3{,}6\ \text{V}$. Rezistențele interne ale celor două surse sunt egale $r_1 = r_2 = r$. Considerând rezistențele conductoarelor de legătură neglijabile, determinați:



a. rezistența electrică echivalentă a circuitului exterior;
b. intensitatea curentului electric prin rezistorul de rezistență R_1;
c. rezistența electrică internă r a unei surse;
d. tensiunea electrică la bornele sursei de tensiune electromotoare E_2.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

La bornele unui generator de tensiune continuă $U_0 = 220\ \text{V}$ se conectează în serie două becuri: unul de putere nominală $P_1 = 44\ \text{W}$, iar altul de putere nominală $P_2 = 110\ \text{W}$. Tensiunea nominală a fiecărui bec este $U_n = 110\ \text{V}$. Pentru a asigura funcționarea la parametri nominali a celor două becuri, în paralel cu unul dintre ele, se conectează un rezistor de rezistență electrică R. În aceste condiții, intensitatea curentului prin generator are valoarea $I_0 = 1\ \text{A}$.
a. Calculați puterea furnizată circuitului exterior în aceste condiții.
b. Precizați la bornele cărui bec trebuie conectat rezistorul de rezistență electrică R. Justificați răspunsul dat.
c. Determinați valoarea rezistenței rezistorului R.
d. Calculați energia consumată de cele două becuri într-un interval de timp $\Delta t = 10\ \text{min}$.

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic şi profilul resurse naturale şi protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar
• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
• Se acordă 10 puncte din oficiu.
• Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

D. OPTICĂ **Varianta 4**

Se consideră constanta Planck $h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}\,\mathrm{J \cdot s}$, viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^{8}$ m/s, sarcina electrică elementară $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C

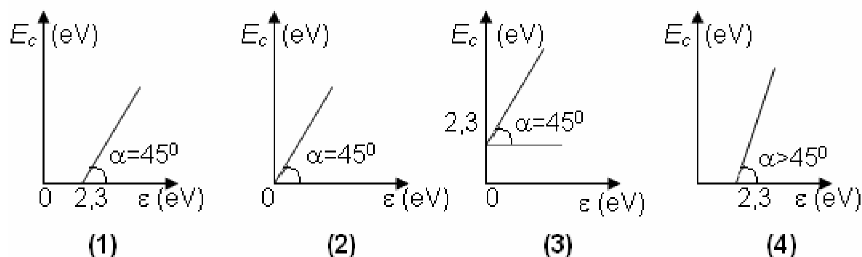
I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Un fascicul paralel de lumină cade sub un unghi de incidență pe suprafața plană de separare dintre două medii transparente având indici de refracție diferiți. Fasciculul refractat va fi:
a. divergent **b.** paralel **c.** convergent **d.** difuz **(3p)**

2. Mărirea liniară transversală , β , a unui sistem afocal format din două lentile convergente identice este:
a. $\beta = 2$ **b.** $\beta = 1$ **c.** $\beta = -1$ **d.** $\beta = -2$ **(3p)**

3. Unitatea de măsură în S.I. a mărimii fizice exprimate prin raportul dintre lucrul mecanic de extracție şi frecvență, $\frac{L_{ext}}{\nu}$ este:
a. $\mathrm{J \cdot s^{-1}}$ **b.** J **c.** s **d.** $\mathrm{J \cdot s}$ **(3p)**

4. Lucrul mecanic de extracție a electronilor dintr-un catod de litiu este de $2{,}3\,\mathrm{eV}$. Dependența energiei cinetice maxime E_c a electronilor emişi de energia ε a fotonilor ce cad pe catod este reprezentată corect în graficul din figura:

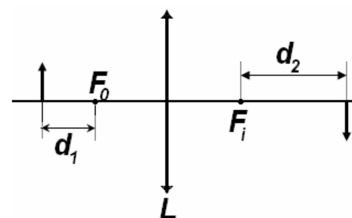


a. (1) **b.** (2) **c.** (3) **d.** (4) **(3p)**

5. În cazul suprapunerii a două unde luminoase se poate obține interferență staționară doar dacă:
a. undele au frecvențe diferite;
b. undele au aceeaşi intensitate;
c. diferența de fază dintre unde rămâne constantă în timp;
d. undele sunt necoerente. **(3p)**

II. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Un obiect cu înălțimea $y_1 = 3$ cm este situat pe axa optică principală a unei lentile *L* plan-convexe, din sticlă cu indicele de refracție $n = 1{,}5$. Obiectul se află în fața focarului obiect F_o al lentilei, la distanța $d_1 = 10$ cm față de acesta. Imaginea obiectului este reală şi se formează la distanța $d_2 = 40$ cm de focarul imagine F_i, ca în figura alăturată. Determinați:



a. distanța focală a lentilei;
b. înălțimea imaginii;
c. raza de curbură a feței convexe a lentilei;
d. convergența sistemului obținut prin alipirea de lentila L a unei lentile identice.

III. Rezolvați următoarea problemă: (15 puncte)

Suprafața unui metal oarecare este iluminată cu o radiație având lungimea de undă $\lambda_1 = 350$ nm. Curentul fotoelectric generat poate fi anulat prin aplicarea unei tensiuni de stopare având modulul U_{st}. Micşorând lungimea de undă a radiației utilizate cu $\Delta\lambda = 50$ nm, modulul tensiunii de stopare se modifică cu ΔU_{st}. Determinați:
a. frecvența radiației cu lungimea de undă λ_1;
b. energia fotonului din radiația cu lungimea de undă λ_1;
c. cu cât s-a modificat modulul tensiunii de stopare, ΔU_{st} ;
d. cu cât a crescut energia cinetică maximă a fotoelectronilor emişi.